



○森 忠 次

地球を相手とする土木技術者

月ロケット，人口衛星，原子力発電，テレビジョン……，土木工学独自の分野では，巨大なダム，東海道新幹線，スマートな長大橋，PSCコンクリート構造物……，これらはみな筆者が大学卒業後世に現われたものである。世の中の進歩という通俗的な言葉は，以上のような事実で表わされるといっても特に大きい抵抗を感じないが，今回のシンポジウムに際しては，種々様々な想念が去来する。以下にそのいくつかを記してみよう。ただし，消化不良のままの極論のあることをはじめにお詫びしておく。

冒頭に掲げたものは，ほとんど無から有を生じたような感じを受ける。茶の間にいれば，同時刻の地球の向う側の人々の息吹きがテレビジョンより伝えられ，月世界の有様まで知ることができる。一方，土木技術の成果としては，たかだか鉄道が速くなり，大きなダムができ上り，橋が少し洗練されたにすぎず，無から有というような感じのものはまずない。そのみならず，この時代においても，洪水で死傷者まで出したそのすぐ後に渇水，交通まひに公害……というわけである。このような事実に対しては，土木工学を専門とするという旗印を掲げる以上，反省すべき点はあるが，土木技術者自身のみ責を負わすべきでないことももちろんである。ここでいいたいことは，そのようなことでなく，土木工学の性格が以上の事実により端的に表わされているということである。

地道な歩みで着実に生活と生産の基盤を作り上げることがわれわれの本質である以上，いたずらに世におもねることなく，将来を洞察して物ごとを進める必要がある。このようなことにより非常に受身的な性格が強いと感じとられるが，それは現在に対してであって，近い未来はわれわれが創作しているのだという気概を持つべきであろう。たとえば，本州横断運河，洪水のない河川，さては瀬戸内海海上横断道路などでも現在の土木技術水準で

可能であろう。しかし，必要を認めないから造らないのである。できるからやる，できないから造らないのではなく，造る必然性を認めるか認めないかということに主たる焦点がある。こうなれば単なる受身でなく未来の建設となる。換言すれば価値判断の問題となる。この問題はテレビジョン1つを作るにしてもつきまとうものであるが，テレビジョンであれば受け入れの可否は個人の選択にゆだねられるが，土木施設は万人に強制させる点で重大である

さて，分化と総合ということになると，すべての学問は，現象・論理・概念などを徹底的に分解吟味し，仮定をできるだけ取り去ったものを論理的に組立てるものである以上，必ず分化と総合という両面を持っている。種々雑多な現象や理論を統一し，一貫した論理を組立てるのが学問であるといってもよい。この意味からすれば，分化と総合は車の両輪であってなんら論議する必要はないであろう。今日の建設すべき橋について，Aという土木学者の研究が直接役立たなかったとしても，その研究の分野が少し異なっているだけで別な分野ですばらしい成果を示すことになれば，Aという学者は賞讃されるはずである。問題は，その橋の建設に直面した技術者が気象・交通・構造・地質・経済など各方面にわたる最新の研究成果を取り入れることができるかどうかということにあるのではないか。でき上がったものになんらかの欠陥があればその不明が指摘される。少し悪意に解釈すれば，これは総合力の欠除だろうという発想から，分化と総合という課題がでてきたのではないかと想像される。

このような意味の総合であれば，標準設計専門家，橋梁計画専門家，橋梁架設専門家などの細分化された技術者，あるいは橋梁技術者，土木計画技術者などで表現される程度の技術者の集団で可能となるのではないであろうか。国土計画技術者，道路計画技術者，河川計画技術者，施工段取り技術者，さては総合計画技術者など種々分化した専門技術者が現われれば良い。その教育の効果的方法の可能性はあるだろう。総合的，総合的という言葉が，行政上あるいは会社経営上から出てくるのであれば，それぞれにおける研修体制が有効であろうし，問題の提起と研究成果の周知方法が円滑に実行されれば，ずっと事態が改善されるであろう。ただし，この場合には，あくまでも当事者の広い抱擁力が前提となる。

このような意味での総合はあくまでも総合技術であって，1人の人間で担当できるとしてもその人は総合技術者という専門分化に属するにすぎず，他の専門技術者と同格に列すべきであろう。幾人がどんな経過で案を作ったとしても，実施の当否は価値判断によって決定される。その選択が思想である。政策とか経営理念がここで

現われてくる。たとえば、マイカーは日本の社会には敵であり、都市改造、道路建設などによって土木技術者はこれに奉仕しているのかという考え方は皆無ではないであろう。道路の構造とか投資効果などの論理とは別であり、総合という言葉がこの点まで意味するとすれば、申し訳けないことながら、筆者は他人を説得するほどの確たる論拠を持っていない。ただ各人に良く考えていただきたいということと、人との対話の中で思想の練られることが案外にあるというだけである。

さきに、どうも土木工学の進歩が遅いのではないかという感じのことを述べたが、われわれの造る施設はすべてその一つ一つが実験であることに由来する。自然と不特定多数の公衆を対象とし、同時刻、同一箇所に幾つかのものを作って実証することのできない点が他の工学分野と異なっている点である。条件は与えられるのではなく過去から将来へと見渡して推定するのである。この推定には必ず誤差をとまらう。そのうえ、同一条件の場所は自然に存在しない。よく模型実験を行なうが、これはむしろ模倣実験とぐらいいかええないものである。なおそのうえ、公衆は個々の人間よりなり、それぞれの個人は性格、嗜好を異にする。しかも解は一つしか選択が許されない。幾つかのものを試作して、世評によって最良を残すというような安易さはない。なお、どれもこれもが実験である以上、必要な調査資料を整備し、計画なり設計なりの採用に至った理由を明確にし、でき上ったものは長期にわたって観察し、これらの記録をつぎの時代に完全に引き渡すことをしなければならない。

このような状態のもとで、慎重な調査と深い思索により施設を造り上げていく以上、大いに誇りを持つべきものと思う。自然を調べ、改良し、人間の生活、生産に貢献するという点は、自然と人間(生物)に置き換えれば、ちょうど医者になる。土木工学者は自然に対する医者ということが出来る。ロケットが月や金星に到達し、絹や綿に代わる有機物ができる世の中で、人間が生身で月に立つことができなくても、医学の不発達というのは酷であろう。医学もさきに述べた土木工学と同様な困難がある。

医師は患者に対して、問診、聴診、打診、触診……と行ない、そのみならずレントゲン写真、血液検査、尿検査……と実行する。こうして医学上の研究成果とすぐれた検査医師の結果を得て総合判断して診断、治療を行なう。この点でも言葉を置き換えれば医師と土木技術者は全く同じことを行なっていることになる。われわれは自然に対する医者である自覚を持つとともに、世の中に大いにこの立場を強調する必要がある。

そうすれば、人間の調査、修理、改良をするためには

大学の教育年限が長く、かつ卒業すれば尊敬され、自然ならびに生活環境に対して同様の役目を果たしている土木技術者がこれと同じでなくて良いという論理はどうであろうか。もちろん同じ年限にせよという論理もでてこないだろうが、やり直しのできない物事にたずさわる分野である以上、非常にすぐれた素養を必要とするという意味で、土木技術者に対しては、他の工学分野より長期の教育とふさわしい社会的地位が与えられるべきであるといえ、あまりにもひとりよがりの言であろうか。

われわれは地球を医者之眼で眺め、工学者の中で一番良く自然を知っている。その自然環境と人間生活や産業との関連についても常に考察を加えている。このような工学分野は他にみないのであるから、土木工学は地球を対象とした工学であると定義すればよい。都市計画、防災工学、公害対策などは、この意味ですべて土木工学の分野であり、また完全な比較実験ができず、その結果は公衆を拘束するという事実もさきに述べた土木工学の特質に一致する。これらの分野が環境領域であるかないかということは重要でなく、どのような素養を持った人間がこの方面の専門的技術者として適しているかということである。その筆頭に土木工学者をあげたい。土木工学の将来は、海洋工学、宇宙工学の分野にまで広がるだろう。すでにわれわれは海に取り組み、測地衛星によって位置を求めている。土木工学者が活躍しなければならない新しい技術分野がいくらか出てくるであろう。土木学会としては、有能の士が新分野で存分の活躍できるように考えなければならない。これが土木学会発展の道でもあろう。

分野が広がるほど、施設を作る立場にあるものは、すべてを知って総合しなければならないという困難が生ずるのではないかという論は、そのための専門的技術者の養成、組織の確立および合議ということによって大部分が解決されるであろう。

工学というのは学問、技術の総合である。土木工学の分野は広いというが、どの工学分野でも関連諸科学と相助け合って進歩し、どこまでが独自の分野であるという境界は引けない。テレビジョン一つをとってみても、電気工学関係技術の総合である。原子力開発、宇宙開発などの big science は……、という言葉が良く聞かれるが、筆者は巨大科学という語の響きに抵抗を感じず。元来、科学というものは、ニュートンの運動法則とか、エネルギー保存法則とかいうように、箱入り娘よろしく姿を隠しているのを探し出してくることであろう。そのために必要な原子炉とかロケットなどは、あくまでも巨大な費用のかかる総合技術である。したがって、この方面

にも土木技術者の素養の必要な部分が存在する。

さきに、土木施設は必要と認めるから作るものだったのが、でき上った施設の合理性（経済性、機能性、社会性なども含めて）がどこまで追求できたかによって土木技術水準ははかられるべきである。同じ施設でも、いま造るのと 21 世紀に入って造るのとでは、合理性の追求において格段の差のあることを疑わない。

合理性追求の手段として、計画法、設計法、施工法の各部門においてそれぞれ長足の進歩を遂げ、その成果が

現実の施設として実りつつある。土木技術の発展は、これら各部門の緻密な研究と関連分野の諸科学の発展、なおそれでも不足する新しい領域における専門的な研究成果によって支えられるものである。これらに関係する者が全部土木技術者であり、土木学会は、これら各人の百家騒鳴の中から偏りのない総括的な技術水準の向上に役立つ母体となれば幸いである。

（筆者・正会員 工博 京都大学助教授 工学部交通土木工学科）

Civil Engineering in Japan

土木学会では 1961 年より毎年 1 回わが国の土木界の現状を広く海外へ紹介することを目的に Civil Engineering in Japan を刊行しております。本書にはわが国で実施中の各種工事を紹介した口絵写真をはじめ論説、工事報告、トピックスなどの記事がわかりやすい文章で記述されておりますので、ただ単に海外へ紹介するだけでなく、英文で論文をまとめる上にも貴重な参考となると考えますので広くご利用下さい。

Civil Eng. in Japan, 1961	A 4判	80 ページ	定価	700 円
Civil Eng. in Japan, 1962~3	A 4判	126 ページ	定価	700 円
Civil Eng. in Japan, 1964	A 4判	142 ページ	定価	1 000 円
Civil Eng. in Japan, 1965	A 4判	140 ページ	定価	1 000 円
Civil Eng. in Japan, 1966	A 4判	128 ページ	定価	1 200 円
Civil Eng. in Japan, 1967	A 4判	86 ページ	定価	1 200 円

□新刊／新版

土木空間の造形

□中村良夫著

A 5・定価 1,500円

土木構造物群の形成する空間の造形的な問題を新しい角度から捉えようとした著者の意欲的な書。多くの写真を開いてその重要性を指摘し、さらに意味論的に追求。斯界の新しい分野に鋭いメスをあて、土木技術者に次代の指針を投げかけた問題の書で、一般の方々にも必読の価値ある書！

〔おもな内容〕第1章 土木構造物の存在と影響〈二つの問題／社会・自然・物的環境／構造物群と意味／調和ときれつ〉第2章 物的環境・記事環境・設計行為〈記事論／記事環境／計画行為〉

薄肉弾性ばりの理論

V. Z ウラーソフ著 奥村敏恵訳 B5・1,800円
薄肉ばりの材料力学的諸性質から、各種構造物における力学的理論を展開実際の設計に役立つよう、多くの計算結果を示して解説したソ連の名著。

●好評発売中

改訂 鋼橋 (III)

平井 敦著 B5・定価 5,500円
好評の第1巻の続刊で、著者のもつとも専門とするローゼ桁・吊橋について最新の研究の成果を収めて、実用的に解説した全面的改訂版！

技報堂

★東京都港区赤坂 1-3-6 / 振替東京10・TEL (584) 4784-6